



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

Surveillance de la radioactivité dans l'environnement au Grand-Duché de Luxembourg



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

Table des matières

A) Base légale	3
B) Accréditation	3
C) Méthodes de mesure	4
D) Situation radiologique dans l'air, les eaux, le sol et les sédiments de la Moselle	5
1. Eaux de surface et de source	5
1.1 Eau de pluie Luxembourg-Findel	5
1.2 Eau des Baggerweiher à Remerschen	6
1.3 Eau de la Moselle - écluse Schengen	7
1.4 Eau Source - Burmerange	8
1.5 Eau potable - Schengen	8
1.6 Eau du lac de la Haute-Sûre non-traitée	9
2. Sol - écluse Schengen	10
3. Sédiments de la Moselle - écluse Schengen	11
4. Aérosols	12
4.1 Taux d'exposition	12
4.2 Activité des aérosols	13
E) Denrées alimentaires	16
1. Lait de ferme et lait cru mélangé	17
2. Œufs	18
3. Viande	18
4. Régime alimentaire	18
F) Autres résultats	19
1. Produits saisonniers et divers	19
2. Usine d'incinération	19
G) Commentaires	20

Ce document comporte 20 pages et ne peut être reproduit même partiellement sans accord explicite du Laboratoire.

Des renseignements supplémentaires sur les méthodes d'analyses sont disponibles sur simple demande.

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis aux l'analyses.



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

A) Base légale

* Règlement grand-ducal du 14 décembre 2000

* Traité Euratom du 25.03.1957 (traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique):

Article 35

Chaque état membre établit les installations nécessaires pour effectuer le contrôle permanent du taux de la radioactivité de l'atmosphère, des eaux et du sol ainsi que le contrôle du respect des normes de base.

La Commission a le droit d'accéder à ces installations de contrôle; elle peut en vérifier le fonctionnement et l'efficacité.

Article 36

Les renseignements concernant les contrôles visés à l'article 35 sont communiqués régulièrement par les autorités compétentes à la Commission, afin que celle-ci soit tenue au courant du taux de la radioactivité susceptible d'exercer une influence sur la population.

B) Accréditation

Le Service d'Analyses Radiologiques est accrédité selon la norme ISO/CEI 17025:2005 depuis juillet 2010 (cf. fiche technique sur le site internet d'OLAS).

Les résultats écrits en italique sont réalisés et à interpréter selon la norme ISO 10703 pour les mesures en spectrométrie gamma dans l'eau (K-40, Cs-134, Cs-137, Be-7 et autres isotopes), selon la norme ISO 10704 pour les comptages en bêta global en matrice eau et selon la norme ISO 9698 pour les comptages de tritium en matrice eau.

Les avis et interprétations repris dans le rapport ci-joint ne sont pas couverts par l'accréditation.

Lexique: *Valeurs en italique* = mesure sous accréditation.



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

C) Méthodes de mesure

Mesures gammamétriques:

Les mesures gammamétriques sont effectuées sur des détecteurs HpGe. Dans les cas où des limites inférieures sont données, il s'agit des valeurs de la limite de détection pour les différents nucléides.

Mesure de l'indice de radioactivité bêta globale:

Les mesures sont effectuées sur des détecteurs proportionnels. Au cas où des limites inférieures sont données, il s'agit des limites de détection de l'appareil de mesure.

Mesure de l'activité de tritium:

Les mesures sont effectuées sur un compteur à scintillations liquides. Au cas où des limites inférieures sont données, il s'agit des limites de détection de l'appareil de mesure.

Mesure du taux d'exposition:

Le débit de dose gamma ambiant est mesuré en continu par 18 stations qui sont sous le contrôle du Service des Urgences et Equipement de la Division de la Radioprotection.

Mesures des activités des aérosols:

Les aérosols sont fixés sur des filtres et les mesures des activités des aérosols sont faites soit sur un détecteur HpGe, soit sur un compteur proportionnel.

Les incertitudes:

Les incertitudes sont calculées avec un niveau de confiance de 95,4% en utilisant les quantiles

$$k_{1-\alpha}=k_{1-\beta}=1.65$$

Les incertitudes sont données uniquement lorsque les résultats sont supérieurs à la limite de détection.



Rapport n°: 2018-11
Novembre

D) Situation radiologique dans l'air, les eaux, le sol et les sédiments de la Moselle

Aucune augmentation significative de la radioactivité artificielle n'a été détectée lors des contrôles de routine dans l'air, les eaux, le sol et les sédiments de la Moselle.

1. Eaux de surface et de source

Les activités sont exprimées en Bq/kg ou Bq/l.
1 kg d'eau à 20°C correspond à 1.0018 litres (Norme ISO 8222).

1.1 Eau de pluie Luxembourg-Findel

Origine:

Station de mesure climatologique avec collecteur d'eau de pluie située près de l'aéroport de Findel à Luxembourg Ville

Mesure bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

Mesure tritium:

L'eau de pluie est distillée et le distillat est mesuré.

Mesure gammamétrie:

L'eau de pluie est mesurée à l'état liquide.

Période	de 25.10.2018 à 15.11.2018	
Réf. Labo	18-0980	Incertitude
bêta-global [Bq/l]	0.0661	0.0040
tritium [Bq/l]	< 10	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.042	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.041	
Be-7 [Bq/kg]	< 0.48	
I-131 [Bq/kg]	< 0.37	



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

1.2 Eau des Baggerweihers à Remerschen

Origine:

Eau de surface prélevée des Baggerweihers

Mesure bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

Mesure tritium:

L'eau est distillée et le distillat est mesuré.

Mesure gammamétrie:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Date de l'échantillonnage	07/11/18	
Réf. Labo	18-0952	Incertitude
bêta-global [Bq/l]	0.164	0.032
tritium [Bq/l]	< 10	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.036	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.039	
K-40 [Bq/kg]	< 0.57	



Rapport n°:	2018-11 Novembre
-------------	---------------------

1.3 Eau de la Moselle - écluse Schengen

Origine:

Les échantillons hebdomadaires sont constitués de quantités égales de l'eau prise à un rythme de 1 flacon par jour. Les résultats sont obtenus à partir d'un mélange d'échantillons journaliers.

Mesure bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

Mesure tritium:

L'eau est distillée et le distillat est mesuré.

Mesure gammamétrique:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Période		de 29.10.2018 à 04.11.2018	de 05.11.2018 à 11.11.2018	de 12.11.2018 à 18.11.2018	de 19.11.2018 à 25.11.2018
Réf. Labo		18-0949	18-0950	18-0997	18-0998
bêta-global	[Bq/l]	0.351	0.322	0.308	0.346
	Incert. [Bq/l]	0.044	0.028	0.026	0.029
tritium	[Bq/l]	31.2	53	37.4	10.3
	Incert. [Bq/l]	9.2	10	9.4	4.8
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.052	< 0.046	< 0.038	< 0.059
	Incert. [Bq/kg]				
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.047	< 0.040	< 0.039	< 0.059
	Incert. [Bq/kg]				
K-40	[Bq/kg]	< 0.64	< 0.65	< 0.59	< 0.89
	Incert. [Bq/kg]				
I-131	[Bq/kg]	< 0.19	< 0.17	< 0.21	< 1.9
	Incert. [Bq/kg]				



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

1.4 Eau Source - Burmerange

Origine:

Eau prélevée d'un ancien lavoir

Mesures bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

Mesure tritium:

L'eau est distillée et le distillat est mesuré.

Mesure gammamétrique:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Date de l'échantillonnage	07/11/18	
Réf. Labo	18-0954	Incertitude
bêta-global [Bq/l]	0.140	0.031
tritium [Bq/l]	< 10	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.047	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.042	
K-40 [Bq/kg]	< 0.65	

1.5 Eau potable - Schengen

Origine:

Eau issue du réseau de distribution d'eau potable communal.

Mesures bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

Mesure tritium:

L'eau est distillée et le distillat est mesuré.

Mesure gammamétrique:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Date de l'échantillonnage	07/11/18	
Réf. Labo	18-0953	Incertitude
bêta-global [Bq/l]	0.257	0.021
tritium [Bq/l]	< 10	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.060	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.058	
K-40 [Bq/kg]	3.23	0.69



1.6 Eau du lac de la Haute-Sûre non-traitée

Origine:

Eau de surface prélevée du lac de Haute-Sûre.

Mesures bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

Mesure tritium:

L'eau est distillée et le distillat est mesuré.

Mesure gammamétrique:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Période		de 22.10.2018 à 04.11.2018	de 05.11.2018 à 18.11.2018
Réf. Labo		18-0960	18-0961
bêta-global	[Bq/l]	0.1039	0.0777
	Incert. [Bq/l]	0.0084	0.0045
tritium	[Bq/l]	< 10	< 10
	Incert. [Bq/l]		
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.051	< 0.058
	Incert. [Bq/kg]		
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.046	< 0.058
	Incert. [Bq/kg]		
K-40	[Bq/kg]	< 0.61	< 0.88
	Incert. [Bq/kg]		



Rapport n°: 2018-11
Novembre

2. Sol - écluse Schengen

Origine:

Sol prélevé à proximité de l'écluse de Schengen.

Mesures bêta-global:

Les sédiments sont séchés, broyés, tamisés à 0.5mm et mesurés.

Mesure gammamétrique:

Les sédiments sont séchés, broyés, tamisés à 0.5mm et mesurés.

Date de l'échantillonnage	07/11/18	
Réf. Labo	18-0955	Incertitude
bêta-global [Bq/kg]	958	74
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.44	
Cs-137 [Bq/kg]	13.37	0.29
K-40 [Bq/kg]	790	22



Rapport n°:	2018-11 Novembre
-------------	---------------------

3. Sédiments de la Moselle - écluse Schengen

Origine:

Les sédiments sont prélevés à l'aide d'un grappin jeté dans la Moselle près de l'écluse de Schengen.

Mesures bêta-global:

Les sédiments sont séchés, broyés, tamisés à 0.5mm et mesurés.

Mesure gammamétrique:

Les sédiments sont séchés, broyés, tamisés à 0.5mm et mesurés.

Origine	Grevenmacher	Schengen	Stadtbredimus
Date de l'échantillonnage	06/11/18	07/11/18	14/05/18
Réf. Labo	18-1002	18-0956	18-1001
bêta-global [Bq/kg]	1200	802	1100
Incert. [Bq/kg]	76	55	44
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.57	< 0.42	< 2.2
Incert. [Bq/kg]			
Cs-137 [Bq/kg]	14.1	5.54	13.1
Incert. [Bq/kg]	2.3	0.18	2.5
K-40 [Bq/kg]	810	580	690
Incert. [Bq/kg]	140	17	120
Co-58 [Bq/kg]	< 0.54	< 0.31	< 14
Incert. [Bq/kg]			
Co-60 [Bq/kg]	0.70	0.376	< 1.8
Incert. [Bq/kg]	0.19	0.075	
Ag-110m [Bq/kg]	< 0.58	< 0.46	< 3.9
Incert. [Bq/kg]			
I-131 [Bq/kg]	< 5.5	< 0.55	/
Incert. [Bq/kg]			
Mn-54 [Bq/kg]	< 0.4	< 0.26	< 2.3
Incert. [Bq/kg]			



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

4. Aérosols

Les aérosols sont des particules solides ou liquides qui se trouvent en suspension dans un milieu gazeux.

4.1 Taux d'exposition

Les débits de dose mesurés au cours du mois par le réseau national de mesure et d'alerte de la radioactivité dans l'air ambiant sont présentés dans le tableau suivant. Le réseau national actuel est composé de 18 stations de mesures gamma.

Lieu	Débit de dose (microSv/h)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
Bettembourg *	0.17	0.13	0.22
Consthum	0.18	0.13	0.24
Dippach	0.18	0.13	0.23
Dudelange	0.10	0.06	0.15
Echternach	0.10	0.06	0.15
Esch/Alzette	0.16	0.10	0.24
Ettelbruck	0.11	0.08	0.16
Frisange	0.12	0.09	0.17
Harlange	0.13	0.09	0.18
Junglinster	0.09	0.06	0.14
Luxembourg	0.14	0.09	0.20
Mondorf	0.12	0.07	0.16
Remerschen	0.11	0.08	0.16
Schuttrange	0.16	0.12	0.22
Steinfort	0.14	0.09	0.20
Troisvierges	np	np	np
Useldange	np	np	np
Wormeldange	0.12	0.09	0.17

* en panne à partir du 23/11/18

(np = non précisé)



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

4.2 Activité des aérosols

La mesure de la radioactivité des aérosols permet de mettre en évidence des événements comme l'accident de Tchernobyl ou Fukushima ou des rejets accidentiels.

Origine:

Les stations "Villa Louvigny intérieur" et "Villa Louvigny extérieur" sont situées au 9^{ème} étage de la tour de la Villa Louvigny. Les dénominations "intérieur" et "extérieur" servent seulement à distinguer les différents types de filtres et de mesures.

- à la station Luxembourg - Findel

Période		de 25.10.2018 à 02.11.2018	de 02.11.2018 à 09.11.2018	de 09.11.2018 à 15.11.2018	de 15.11.2018 à 22.11.2018	de 22.11.2018 à 29.11.2018
Réf. Labo		18-0944	18-0965	18-0979	18-0999	18-1011
Cs-134	[Bq/m ³]	< 3.4E-07	< 3.6E-07	< 4.6E-07	< 3.8E-07	< 3.2E-07
	Incert. [Bq/m ³]					
Cs-137	[Bq/m ³]	< 2.8E-07	< 2.4E-07	< 3.8E-07	4.0E-07	< 2.7E-07
	Incert. [Bq/m ³]				1.3E-07	
Be-7	[Bq/m ³]	2.50E-03	2.37E-03	2.51E-03	2.49E-03	1.29E-03
	Incert. [Bq/m ³]	2.9E-04	2.8E-04	2.9E-04	2.9E-04	1.5E-04

- à la station Luxembourg - Villa Louvigny intérieur

Période		de 31.10.2018 à 05.11.2018	de 05.11.2018 à 12.11.2018	de 12.11.2018 à 20.11.2018	de 20.11.2018 à 26.11.2018
Réf. Labo		18-0945	18-0967	18-0983	18-1003
bêta-global	[Bq/m ³]	5.38E-04	5.52E-04	4.68E-04	8.56E-04
	Incert. [Bq/m ³]	5.5E-05	5.6E-05	4.8E-05	8.7E-05
Rn-222	[Bq/m ³]	36	36	27	35



Rapport n°:	2018-11 Novembre
-------------	---------------------

- à la station Luxembourg - Villa Louvigny extérieur

Période		de 31.10.2018 à 05.11.2018	de 05.11.2018 à 12.11.2018	de 12.11.2018 à 20.11.2018	de 20.11.2018 à 26.11.2018
Réf. Labo		18-0946	18-0966	18-0984	18-1004
Cs-134	[Bq/m ³]	< 5.2E-06	< 3.8E-06	< 3.4E-06	< 1.1E-05
	Incert. [Bq/m ³]				
Cs-137	[Bq/m ³]	< 5.2E-06	< 3.5E-06	< 3.3E-06	< 8.6E-06
	Incert. [Bq/m ³]				
Be-7	[Bq/m ³]	3.48E-03	3.62E-03	3.41E-03	3.97E-03
	Incert. [Bq/m ³]	4.2E-04	4.3E-04	4.1E-04	5.0E-04

- à la station Burmerange

Période		de 16.10.2018 à 07.11.2018	de 07.11.2018 à 22.11.2018
Réf. Labo		18-0947	18-0996
bêta-global	[Bq/m ³]	6.61E-04	4.83E-04
	Incert. [Bq/m ³]	6.7E-05	4.9E-05



Rapport n°: 2018-11
Novembre



Variations des activités volumiques du radon dans l'air à Luxembourg-Ville.



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

E) Denrées alimentaires

Rappel des limites réglementaires en vigueur pour la radioactivité maximale cumulée de césium-134 et de césium-137 dans les denrées alimentaires:

- 370 Bq/kg pour le lait, les produits laitiers ainsi que pour les denrées alimentaires destinées à l'alimentation des nourrissons
- 600 Bq/kg pour les autres denrées alimentaires

(valeurs issues originellement du traité Euratom 737/90 et transcrites dans la législation luxembourgeoise)

Les autres radionucléides seront indiqués s'ils sont détectés.

Résumé:

La teneur en césium dans les produits testés était inférieure à 1% des limites en vigueur.



Rapport n°:	2018-11 Novembre
-------------	---------------------

1. Lait de ferme et lait cru mélangé

Origine du lait de ferme:

fermes à Burmerange, à Ellange et à Eschdorf

Origine du lait cru mélangé:

laiterie à Roost/Colmar-Berg

Mesures bêta-global:

Le lait est calciné et les cendres sont mesurées

Mesure tritium:

Le lait est distillé trois fois et le distillat est mesuré

Mesure gammamétrique:

Le lait est mesuré à l'état liquide

Origine	Colmar-Berg	Burmerange	Ellange	Eschdorf	
Date de l'échantillonnage	07/11/18	07/11/18	07/11/18	21/11/18	
Réf. Labo	18-0963	18-0958	18-0959	18-0993	
bêta-global	[Bq/l]	41.2			
	Incert. [Bq/l]		2.6		
tritium	[Bq/l]	< 10			
	Incert. [Bq/l]				
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.053	< 0.062	< 0.065	< 0.066
	Incert. [Bq/kg]				
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.058	< 0.058	< 0.060	< 0.061
	Incert. [Bq/kg]				
K-40	[Bq/kg]	56.2	48.6	51.8	52.8
	Incert. [Bq/kg]	1.9	1.7	1.8	8.8

2. Oeufs

Origine des oeufs:

ferme à Burmerange

Mesure gammamétrique:

Les oeufs sont mis dans un récipient, battus et mesurés directement.

Date de l'échantillonnage	07/11/18	Incertitude
Réf. Labo	18-0957	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.18	2.1
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.16	
K-40 [Bq/kg]	42.8	



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

3. Viande

Origine de la viande porcine et bovine:

Abattoir à Wecker

Mesure gammamétrique:

La viande est hachée et mesurée directement.

Type de viande	Porc	
Date de l'échantillonnage	15/11/18	
Réf. Labo	18-1024	Incertitude
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.25	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.26	

4. Régime alimentaire

Origine du régime alimentaire

Restaurant collectif à Luxembourg

Régime alimentaire:

Mélange des 3 repas d'une journée + 1 litre d'eau potable.

Mesure gammamétrique:

Les échantillons du régime alimentaire sont calcinés et leurs cendres sont mesurées.

Date de l'échantillonnage	20/11/18	
Réf. Labo	18-0985	Incertitude
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.021	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.013	



Rapport n°:	2018-11 Novembre
-------------	---------------------

F) Autres résultats

Résumé:

La teneur en césium dans les produits testés destinés à l'alimentation humaine était inférieure à 1% des limites en vigueur.

1. Produits saisonniers et divers

Mesure gammamétrique:

Les échantillons sont, dans le cas échéant, coupés en morceaux et mesurés directement.

Type	Réf. Labo	Date	Origine	Cs-134 [Bq/kg]	Cs-137 [Bq/kg]
Noix	18-0964	07/11/18	Fouhren	< 0.32	< 0.33

2. Usine d'incinération

Origine des mâchefers et des résidus d'épuration:

Usine d'incinération à Leudelange

Résidus d'épuration:

Résidus solides issus du traitement des fumées

Mâchefers:

Résidus solides issus de la combustion des déchets

Mesure gammamétrique:

Les résidus et les mâchefers sont mesurés en direct

Type	Réf. Labo	Date	Cs-134 [Bq/kg]	Cs-137 [Bq/kg]	I-131 [Bq/kg]	K-40 [Bq/kg]
mâchefers	18-0981	15/11/18	< 0.19	0.329 0.079	< 0.26	150 26
rés. d'épuration des fumées	18-0982	15/11/18	< 0.51	9.9 1.7	3.85 0.89	1380 230



Rapport n°:	2018-11
	Novembre

G) Commentaires

Aucun.

Fin du rapport